

PAT-NO: JP02003105183A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003105183 A

TITLE: AGRICULTURAL FILM

PUBN-DATE: April 9, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MIYAHARA, YASUSHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OKURA IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2001301883

APPL-DATE: September 28, 2001

INT-CL (IPC): C08L067/04, A01G009/14, A01G013/00, A01G013/02, C08J005/18  
, C08L075/06

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an agricultural film having biodegradability and causing no problems in flexibility, tear strength and the like.

SOLUTION: The agricultural film is formed from a composition comprising 95-50 wt.% of a poly-ε-caprolactone and 5-50 wt.% of a biodegradable aromatic polyester resin obtained from an aliphatic dicarboxylic acid, an aromatic dicarboxylic acid and an aliphatic polyhydric alcohol. The agricultural film is otherwise formed from a composition comprising 95-50 wt.% of the total of a polyester resin which is obtained from succinic acid and 1,4-butanediol and has its molecular weight increased by a polyisocyanate and/or a polyester resin which is obtained from succinic acid, adipic acid and 1,4-butanediol and has its molecular weight increased by a polyisocyanate and 5-50 wt.% of a biodegradable aromatic polyester resin obtained from an aliphatic dicarboxylic acid, an aromatic dicarboxylic acid and an aliphatic polyhydric alcohol.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-105183

(P2003-105183A)

(43) 公開日 平成15年4月9日 (2003.4.9)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
C 0 8 L 67/04	Z B P	C 0 8 L 67/04	Z B P 2 B 0 2 4
A 0 1 G 9/14		A 0 1 G 9/14	S 2 B 0 2 9
13/00	3 0 2	13/00	3 0 2 Z 4 F 0 7 1
13/02		13/02	D 4 J 0 0 2
C 0 8 J 5/18	C F D	C 0 8 J 5/18	C F D

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-301883(P2001-301883)

(22) 出願日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(71) 出願人 000206473

大倉工業株式会社

香川県丸亀市中津町1515番地

(72) 発明者 宮原 康史

香川県丸亀市中津町1515番地 大倉工業株式会社内

Fターム(参考) 2B024 DA03 DA07 DB01 DC10 EA01  
 2B029 EB02 EC03 EC14 EC19 EC20  
 4F071 AA43 AA44 AA53 AF16 AF16Y  
 AF26 AH01 BA01 BB06 BB09  
 BC01  
 4J002 CF032 CF191 CK031 FD200  
 GA01

(54) 【発明の名称】 農業用フィルム

(57) 【要約】

【課題】生分解性を有するとともに、柔軟性、引裂強度などにおいて問題のない農業用フィルムを提供すること。

【解決手段】ポリ-ε-カプロラクトン95～50重量％に対し、脂肪族ジカルボン酸と芳香族ジカルボン酸と脂肪族多価アルコールから得られる生分解性芳香族ポリエステル樹脂を5～50重量％含む組成物から成形されることを特徴とする農業用フィルム。あるいは、コハク酸と1,4-ブタンジオールから得られるポリエステル樹脂をポリイソシアネートにより高分子量化したもの、及び／又は、コハク酸とアジピン酸と1,4-ブタンジオールから得られるポリエステル樹脂をポリイソシアネートにより高分子量化したものの合計95～50重量％に対し、脂肪族ジカルボン酸と芳香族ジカルボン酸と脂肪族多価アルコールから得られる生分解性芳香族ポリエステル樹脂を5～50重量％含む組成物から成形されることを特徴とする農業用フィルム。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリ-ε-カプロラクトン95～50重量%に対し、脂肪族ジカルボン酸と芳香族ジカルボン酸と脂肪族多価アルコールから得られる生分解性芳香族ポリエステル樹脂を5～50重量%含む組成物から成形されることを特徴とする農業用フィルム。

【請求項2】 コハク酸と1, 4-ブタンジオールから得られるポリエステル樹脂をポリイソシアネートにより高分子量化したもの、及び/又は、コハク酸とアジピン酸と1, 4-ブタンジオールから得られるポリエステル樹脂をポリイソシアネートにより高分子量化したものの合計95～50重量%に対し、脂肪族ジカルボン酸と芳香族ジカルボン酸と脂肪族多価アルコールから得られる生分解性芳香族ポリエステル樹脂を5～50重量%含む組成物から成形されることを特徴とする農業用フィルム。

【請求項3】 芳香族ジカルボン酸がテレフタル酸であることを特徴とする請求項1または2に記載の農業用フィルム。

【請求項4】 JIS K 7128-2で測定した縦・横の引裂強さがいずれも0.3N以上であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の農業用フィルム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は農業用フィルムに関するものであり、さらに詳しくは、生分解性を有するとともに、敷設作業が容易で、しかも敷設作業時、ならびに敷設作業後においても裂けを生じにくい農業用フィルムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、農作物の生育促進のため、マルチ栽培、ハウス栽培、トンネル栽培が行われている。このような作物栽培に用いられる農業用フィルムには、柔軟性、引張強度、伸び、引裂強度などが要求される。農業用フィルムとしては、従来一般に、ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体等のポリオレフィン系樹脂、ポリ塩化ビニル等の合成樹脂が用いられていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】一般に農業用フィルムは、作物を収穫後は再利用されることが少ないため、大量に使用、廃棄されており、その廃棄処分は容易でない。特に、塩化ビニルフィルムは焼却処分には極めて不適切なものである。そこで、生分解性樹脂からなるマルチフィルムの適用が検討されている。そのような生分解性樹脂としては、脂肪族ポリエステル系、デンプン系などの樹脂が知られている。しかしながら、これら既知の生分解性樹脂からなるフィルムは、柔軟性、引裂強度などを同時に十分に満足するものではなかった。すなわち、これらの樹脂からなる農業用フィルムをまずマルチ

栽培に用いた場合、敷設作業時においてフィルムを畝にうまく密着させることができないとか、敷設作業後に栽培作物の植え付けのためにフィルムに穿孔を行う際にフィルムが裂けるとか、さらにその後の栽培期間中にフィルムが裂けるという問題があった。次いで、これらの樹脂からなる農業用フィルムをハウス栽培、トンネル栽培に用いた場合、展張作業時においてフィルムを支柱にうまく密着させられないとか、わずかの傷部から裂けが伝播してしまうという問題があった。本発明はこのような問題を解決するためになされたもので生分解性を有するとともに、柔軟性、引裂強度などにおいて問題のない農業用フィルムを提供することを目的とするものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは鋭意研究を行った。この結果、特定の脂肪族ポリエステルを特定量含有する組成物から得られるフィルムが上記課題を解決するものであることを見だし本発明に到達した。すなわち本発明は、ポリ-ε-カプロラクトン95～50重量%に対し、脂肪族ジカルボン酸と芳香族ジカルボン酸と脂肪族多価アルコールから得られる生分解性芳香族ポリエステル樹脂を5～50重量%含む組成物から成形されることを特徴とする農業用フィルムに関するものである。さらに本発明は、コハク酸と1, 4-ブタンジオールから得られるポリエステル樹脂をポリイソシアネートにより高分子量化したもの（PBS）、及び/又は、コハク酸とアジピン酸と1, 4-ブタンジオールから得られるポリエステル樹脂をポリイソシアネートにより高分子量化したもの（PBSA）の合計95～50重量%に対し、脂肪族ジカルボン酸と芳香族ジカルボン酸と脂肪族多価アルコールから得られる生分解性芳香族ポリエステル樹脂を5～50重量%含む組成物から成形されることを特徴とする農業用フィルムに関するものである。また本発明は、芳香族ジカルボン酸がテレフタル酸であることを特徴とする上記いずれかの農業用フィルムに関するものである。さらに本発明は、JIS K 7128-2で測定した縦・横の引裂強さがいずれも0.3N以上であることを特徴とする上記いずれかの農業用フィルムに関するものである。

## 【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。本発明の請求項1に係る発明には、ポリ-ε-カプロラクトン（PCL）と、脂肪族ジカルボン酸と芳香族ジカルボン酸と脂肪族多価アルコールから得られる生分解性芳香族ポリエステル樹脂（以下単に、生分解性芳香族ポリエステル樹脂と称する）が用いられる。PCLは例えば、ダイセル化学工業（株）より商品名「セルグリーン」として上市されている。また、脂肪族ジカルボン酸と芳香族ジカルボン酸と脂肪族多価アルコールから得られる生分解性芳香族ポリエステル樹脂は例えば、BASF社より商品名「Ecoflex」として、イースト

マン・ケミカル社より商品名「Ea star Bi o」、デュポン社より「Biomax」として提供されている。PCLは本発明の農業用フィルムを構成する組成物の95～50重量%、より好ましくは、90～60重量%を占めるものである。一方生分解性芳香族ポリエステル樹脂は本発明の農業用フィルムを構成する組成物の5～50重量%、より好ましくは、10～40重量%を占めるものである。生分解性芳香族ポリエステル樹脂の割合が5重量%未満であると柔軟性、引裂強度などにおいて明確な改良効果が現れず好ましくない。逆に生分解性芳香族ポリエステル樹脂の割合が5重量%を超えると生分解性速度が低下し好ましくない。

【0006】本発明の請求項2に係る発明には、コハク酸と1, 4-ブタンジオールから得られるポリエステル樹脂をポリイソシアネートにより高分子量化したもの(PBS)、及び/又は、コハク酸とアジピン酸と1, 4-ブタンジオールから得られるポリエステル樹脂をポリイソシアネートにより高分子量化したもの(PBSA)と、生分解性芳香族ポリエステル樹脂が用いられる。PBSならびにPBSAは例えば、昭和高分子株式会社より商品名「バイオノーレ」として上市されている。生分解性芳香族ポリエステル樹脂については前記したと同様のものが使用可能である。PBS、及び/又は、PBSAは合計で、本発明の農業用フィルムを構成する組成物の95～50重量%、より好ましくは、90～60重量%を占めるものである。一方、生分解性芳香族ポリエステル樹脂は、本発明の農業用フィルムを構成する組成物の5～50重量%、より好ましくは、10～40重量%を占めるものである。生分解性芳香族ポリエステル樹脂の割合が5重量%未満であると柔軟性、引裂強度などにおいて明確な改良効果が現れず好ましくない。逆に生分解性芳香族ポリエステル樹脂の割合が50重量%を超えると生分解性速度が低下し好ましくない。

【0007】また、本発明の請求項1、2に係るいずれの農業用フィルムも、JIS K7128-2で測定した縦・横の引裂強さがいずれも0.3N以上となっていることが望ましい。この条件を満たすことにより本発明の目的がより高いレベルで達成された農業用フィルムとなる。この条件を達成する手段としては、フィルムの厚みを調整することがまず例示できる。

【0008】フィルムの厚みを増すことなくこのような条件を満たすには、フィルムの結晶化度を低減化するか、あるいは結晶サイズをより小さくすることが有効である。この手段として、フィルムを形成するための樹脂組成物中に造核剤を配合することが例示できる。

【0009】造核剤としては例えば、無機材料：タルク(ケイ酸マグネシウム)、炭酸カルシウム、有機材料：①カルボン酸金属塩/安息香酸ナトリウム、アルミニウムベンゾエート、カリウムベンゾエート、リチウムベンゾエート、ソジウムβ-ナフタレートソジウムシクロヘ

キシサンカルボキシレート、アルミニウムヒドロキシジパラ-*m*-ブチルベンゾエート、②ベンジリデンソルビトール及びその誘導体タイプ/ジベンジリデンソルビトール、ジメチルベンジリデンソルビトール、ソルビトールアセタール系、③ポリマータイプ/ポリ-3-メチルブテン-1、ポリビニルシクロアルカン、ポリアルケニルシラン、EPR(エチレンプロピレンラバー)、ケブラー繊維、④その他/リン酸2, 2-メチレンビス(4, 6-ジ-*m*-ブチルフェニル)ナトリウム、各種顔料(キナクリドン系、フタロシアニン系等)等がある。その配合量は造核剤の種類によって異なるがおよそ0.05～6重量%の範囲である。

【0010】また、フィルム製造時においてフィルムに延伸がかかりにくい条件を設定し、フィルムに縦・横の配向が多く残留しないようにする方法も有効である。

【0011】なお、本発明においては、発明の目的を逸脱しない範囲で、前記したPCL、PBS、PBSA、生分解性芳香族ポリエステル樹脂、造核剤のほか、公知の生分解性樹脂、非生分解性樹脂、無機充填剤、有機充填剤、無機顔料、有機顔料、紫外線吸収剤、光安定剤、酸化防止剤、滑剤、アンチブロッキング剤等を配合して良いことはもちろんである。

【0012】以上述べた組成物から本発明の農業用フィルムを成形するには公知の方法が採用可能であり、例えばインフレーション式押出成形法、Tダイ式押出成形法、カレンダー成形法が採用可能である。また、本発明の農業用フィルムの厚みは10～300μm、より好ましくは15～150μmの範囲で任意に設定される。

【0013】

【実施例】以下本発明を実施例により詳細に説明する。＜引裂強度の評価方法＞以下の実施例、比較例において用いたフィルムの引裂強度の測定はJIS K7128-2に準拠して行った。

＜生分解性評価方法＞市販されている縦×横×高さが25cm×30cm×25cmのポリエチレンコンテナに市販の園芸用腐葉土を入れ、厚み20cmの埋土とした。サンプルはフィルムを50mm×50mmに切り出し、60mm×60mmのポリエチレン製のネット(編み目:3mm×5mm)2枚からなるサンプルホルダーに挟み込み、サンプルが外部の腐葉土と接触すると共に、分解によってサンプルが散乱しないようにした。サンプルは1実施例、1比較例について9枚用意し、コンテナの底面から10cmの位置に、底面に水平になるように設置して腐葉土に埋没させ、23℃、50%RHの恒温・恒温室に保管した。埋没後、所定の日数経過後にサンプルを3枚ずつ取り出し、サンプルの重量変化を調べて重量保持率(数値が小さいほど生分解が進行している)を次式によって算出した。なお、原形をとどめないほどフィルムの生分解が進行し、サンプリングが困難な場合には、重量保持率を0(%)とした。

重量保持率(%) = 100 × 埋没後の重量(g) / 初期重量(g)

【0014】また以下の実施例、比較例においては以下の合成樹脂を用いた。

・PCL：商品名「セルグリーンP-HB02」（ダイセル化学工業株式会社製）

・PBS：商品名「ビオノーレ#1001」（昭和高分子株式会社製）

・PBSA：商品名「ビオノーレ#3001」（昭和高分子株式会社製）

・生分解性芳香族ポリエステル樹脂：商品名「エコフレックス」（BASF社製）

【0015】〔実施例1～3、比較例1～4〕表1に示す樹脂組成物をφ125mmのサーキュラーダイスを備えたφ50mmインフレーション押出成形機に供給し、加工温度190℃で成形し、厚み50μm、折巾450mmのチューブ状フィルムを得た。

【0016】

【表1】

	樹脂組成(重量%)	
	PCL	エコフレックス
実施例1	90	10
実施例2	70	30
実施例3	60	40
比較例1	100	0
比較例2	98	2
比較例3	40	60
比較例4	0	100

20

\*【0017】実施例1～3、比較例1～4で得られたチューブ状フィルムをフラットなフィルムに切り開きその引裂強度を測定した。又このフィルムを間隔1000mmでアーチ状に立てられた支柱を覆うようにトンネル状に被覆し、さらに各支柱の中間部に支柱を、フィルムを押さえつけるごとくアーチ状に立てた。この展張作業後のフィルムと支柱との密着状況を観察した。さらに、この状態で3ヶ月間放置した後のフィルムの状況を観察した。これらの結果を表2に示す。

10 【0018】

【表2】

\*

	引裂強度(縦/横) (N)	フィルムと支柱 の密着状況	3ヶ月後に於ける裂け の発生状況
実施例1	0.5/4.1	良好	裂けなし
実施例2	0.6/6.0	良好	裂けなし
実施例3	0.7/14	良好	裂けなし
比較例1	0.2/1.6	不良	裂け発生
比較例2	0.2/1.8	不良	裂け発生
比較例3	0.8/20	良好	裂けなし
比較例4	1.0/25	良好	裂けなし

【0019】表2より、実施例1～3において示されたフィルムは、柔軟性があるため、支柱との密着性が良好であり、また裂けの発生がなかったことがわかる。これに対し、生分解性芳香族ポリエステル樹脂を用いないか、あるいは本発明で示された割合未満の配合量である比較例1、2のフィルムは引裂強度が低く、フィルムと支柱との密着性が不良であった。さらに、フィルム敷設※

※後3ヶ月間放置した後において裂けの発生が見られた。

40 【0020】次いで、実施例1～3、比較例1～4で得られたフィルムの生分解性を、前記した方法により評価した。この結果を表3に示す。

【0021】

【表3】

(重量保持率: %)

	4 月後	6 月後	8 月後
実施例 1	10	0	0
実施例 2	30	10	0
実施例 3	40	20	0
比較例 1	0	0	0
比較例 2	0	0	0
比較例 3	60	50	40
比較例 4	100	90	80

【0022】表3より、実施例1～3で示されたフィルムは、この目的に用いられる農業用フィルムとして満足のゆく生分解性を有していることがわかる。これに対し、生分解性芳香族ポリエステル樹脂のみからなる比較例4のフィルム、生分解性芳香族ポリエステル樹脂の割合が本発明で示された割合よりも多い比較例3のフィルムは生分解性の速度が遅く、この目的に用いられる農業用フィルムとして適したものではないことがわかる。

【0023】[実施例4～7、比較例5～9]表4に示す樹脂組成物をφ125mmのサーキュラーダイスを備えたφ50mmインフレーション押出成形機に供給し、加工温度190℃で成形し、厚み20μm、折巾450mmのチューブ状フィルムを得た。

【0024】

【表4】

	樹脂組成(重量%)		
	PBS	PBSA	エポックス
実施例 4	—	90	10
実施例 5	—	70	30
実施例 6	—	60	40
実施例 7	30	30	40
比較例 5	—	100	0
比較例 6	—	98	2
比較例 7	—	40	60
比較例 8	—	0	100

30

\*

	引裂強度(縦/横) (N)	穿孔作業に於ける裂 けの発生状況	フィルムと畝の 密着状況	3ヶ月後に於ける裂 けの発生状況
実施例 4	0.3/2.5	裂けなし	良好	裂けなし
実施例 5	0.4/4.0	裂けなし	良好	裂けなし
実施例 6	0.5/10	裂けなし	良好	裂けなし
実施例 7	0.4/12	裂けなし	良好	裂けなし
実施例 8	0.4/3.0	裂けなし	良好	裂けなし
比較例 5	0.1/0.8	裂け発生	不良	裂けが拡大
比較例 6	0.1/1.0	裂け発生	不良	裂けが拡大
比較例 7	0.6/17	裂けなし	良好	裂けなし
比較例 8	0.8/22	裂けなし	良好	裂けなし

【0028】表5より、実施例4～8において示された本発明の農業用フィルムは、柔軟性がありマルチフィルムとして使用した際、畝との密着性が良好であることがわかる。また、引裂強度にも優れているため、穿孔作業時において裂けの発生がなく、さらに3ヶ月間放置した後においてもフィルムに裂けが発生しなかったことがわかる。一方、生分解性芳香族ポリエステル樹脂を用いな

\*【0025】[実施例8]実施例4に示した組成の合計量100重量部に対し、造核剤としてタルクを0.5重量部配合する以外は実施例5～8、比較例5～8と同様に厚み20μm、折巾450mmのチューブ状フィルムを得た。

【0026】実施例4～8、比較例5～8で得られたチューブ状フィルムをフラットなフィルムに切り開きその引裂強度を測定した。又このフィルムを巾500mmに盛られた畝上に敷設し、その頂部にφ50mmの穴を、300mm間隔で穿孔した。この穿孔作業に於けるフィルムの裂けの発生状況を表2に示す。また、敷設作業後のフィルムと畝との密着状況を観察した。さらに、この状態で3ヶ月間放置した後のフィルムの状況を観察した。これらの結果を表2に示す。

【0027】

【表5】

※いか、あるいは本発明で示された配合量未満である比較例5、6のフィルムは引裂強度が低く、フィルム敷設作業後の穿孔作業において裂けの発生が見られた。また、フィルムと畝との密着性が不良であった。さらに、フィルム敷設後3ヶ月間放置した後においても、裂けの状態はさらに悪化した。

【0029】次いで、実施例4～8、比較例5～8で得

られたフィルムの生分解性を、前記した方法により評価した。この結果を表6に示す。

\*【0030】

\*【表6】

(重量保持率：%)

	4 月 後	6 月 後	8 月 後
実施例 4	10	0	0
実施例 5	30	10	0
実施例 6	40	20	0
実施例 7	50	25	0
実施例 8	0	0	0
比較例 5	0	0	0
比較例 6	0	0	0
比較例 7	60	40	20
比較例 8	100	90	80

【0031】表6より、実施例5～8で示されたフィルムは、この目的に用いられる農業用フィルムとして満足のゆく生分解性を有していることがわかる。これに対し、生分解性芳香族ポリエステル樹脂のみからなる比較例8のフィルム、生分解性芳香族ポリエステルの割合が本発明で示された割合よりも多い比較例7のフィルムは生分解性の速度が遅く、この目的に用いられる農業用フィルムとして適したものではないことがわかる。 ※20

※【0032】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、柔軟で引裂強度が高く、以て敷設作業時、ならびに敷設作業後においても裂けを生じにくい農業用フィルムが提供される。このような特長を有する本発明の農業用フィルムは、施設園芸の分野において好適に使用されるものであり、有用であるといえる。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

C 08 L 75/06

C 08 L 75/06

//(C 08 L 67/04

67/04

67:02)

67:02

(C 08 L 75/06

67:02)